

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-287864

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/24  
B29C 59/04  
B29D 17/00  
G11B 7/26

(21)Application number : 06-076156

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP  
PIONEER VIDEO CORP

(22)Date of filing : 14.04.1994

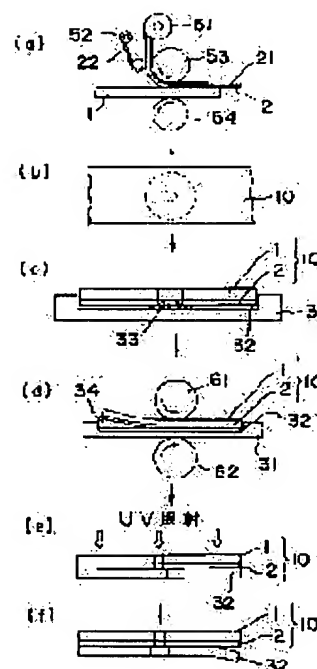
(72)Inventor : OGASAWARA KIYOHIDE  
KOBAYASHI TAKAHIRO  
FUJII KIYOAKI  
OZASA NAOTO  
FUJIMORI JIRO

## (54) PRODUCTION OF OPTICAL DISK

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a production method of an optical disk by which no deterioration in mechanical characteristics of a light-transmitting substrate is caused in the production process, no distribution of pressure is produced during pits are formed, and an optical disk having stable qualities with no bubble remaining in a dry photosetting film can be efficiently obtd. with a simple equipment.

**CONSTITUTION:** A dry photosetting film 2 in an unhardened state is laminated on a light-transmitting substrate 1. The dry photosetting film 2 on the substrate 10 is gradually brought into contact with a stamper 32 in a linear contact area while a space 34 is formed between the substrate 10 having the dry photosetting film and the stamper 32 so that pits 5 are press formed in the unhardened dry photosetting film 2. Then the unhardened film 2 is irradiated with UV rays to harden the dry photosetting film 2, on which a reflecting film 3 and a protective film 4 are successively formed to produce an optical disk.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1]A manufacturing method of an optical disc characterized by comprising the following.

A process of forming a substrate with a dry photoresist film by pressurizing and laminating a dry photoresist film with a roller on a light transmittance state board.

A stamper is arranged to the exposed-surface side of a dry photoresist film in said substrate with a dry photoresist film, Where a gap is formed between this dry photoresist film and a stamper, this substrate with a dry photoresist film and a stamper are inserted between rolls, A process of forming a pit equivalent to an information signal in an exposed surface of this dry photoresist film by contacting gradually a stamper side and an exposed surface of a dry photoresist film to a line by application of pressure from a roll, and carrying out pressing.

A process which irradiates this dry photoresist film with ultraviolet rays in the state where said stamper has been piled up, and stiffens this dry photoresist film.

A process separated from a dry photoresist film which hardened said stamper, and a process of laminating a reflection film and a protective film on said hardened dry photoresist film.

[Claim 2]A manufacturing method of the optical disc according to claim 1 in which said light transmittance state board is that to which surface roughening of the field in contact with a dry photoresist film is carried out.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]About the manufacturing method of an optical disc, in more detail, distribution does not produce it in the application of pressure in the case of pit formation while this invention does not have degradation of the mechanical characteristic of a light transmittance state board in a process of production, And there is no survival of air bubbles into a dry photoresist film, and it has the stable quality, and is related with the manufacturing method of the optical disc which is excellent in productivity.

[0002]

[Description of the Prior Art]The optical disc reflected according to the information signal which had the irradiated laser beam recorded has come to be widely used, for example as recording media, such as a sound and an image.

[0003]For example, as shown in drawing 3, that by which the reflection film 103 which reflects light on the light transmittance state board 102 with which the pit 101 equivalent to an information signal was formed as a structure of this optical disc was laminated, and the protective film 104 was further laminated on this reflection film 103 is common.

[0004]And such an optical disc is manufactured by the process shown, for example in drawing 4. That is, first, as shown in drawing 4 (a), the glass disk 202 which applied the photoresist material 201 is irradiated with a laser beam, information is recorded, etching development of this is carried out, and a concavo-convex master disk is produced.

[0005]next, as shown in drawing 4 (b), the nickel stamper 203 which is boiled by carrying out nickel electrocasting using the above-mentioned master disk, and is shown in drawing 4 (c) is produced. Then, as shown in drawing 4 (d), the pit 101 which is equivalent to the light transmittance state board 102 at an information signal using the above-mentioned nickel stamper 203 is formed.

[0006]Subsequently, as shown in drawing 4 (e), the reflection films 103, such as aluminum (aluminum), are vapor-deposited to the information storage side of the light transmittance state board 102, and as further shown in drawing 4 (f), the protective film 104 which consists of plastics is painted on this reflection film 103.

[0007]For example, in the above manufacturing processes, the injection molding which applies heat and a pressure is adopted at the process of forming the pit 101 in the light transmittance state board 102 using the nickel stamper 203.

[0008]On the other hand, a dry photoresist film is laminated on a light transmittance state board, without forming a pit in a light transmittance state board, The manufacturing method of the medium which records an information signal and which can be read optically is also proposed by performing embossing to this dry photoresist film (refer to JP,3-116460,A).

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the conventional optical disc manufactured as mentioned above, Since it is necessary to put a quite high pressure, heating at the process of the above-mentioned injection molding, curvature may arise in a light transmittance state board, and there is a problem that the mechanical characteristic of a light transmittance state board deteriorates, and there is also a problem of needing heating apparatus and a large-sized pressurizer. Since formation of a pit is performed by the pressing by the field contact with a light transmittance state board and a stamper, distribution arises in application of pressure, the molding accuracy of a pit is not yet enough and the transfer nature of a pit has room for an improvement.

[0010]On the other hand, to apply optically the manufacturing method of the medium which can be read to manufacture of an optical disc for an information signal by performing embossing to the above-mentioned dry photoresist film, the examination about the dry photoresist film with which use is presented is required. That is, in this method, there is a problem that the quality of the optical disc obtained by the air bubbles mixed in the unhardened dry photoresist film by the production process of the optical disc remaining easily in a dry photoresist film is not stabilized.

[0011]This invention is made based on this situation, the purpose of this invention does not have survival of the air bubbles in degradation and the dry photoresist film of the mechanical characteristic of the light transmittance state board in a production process, and it is in providing the manufacturing method which can moreover obtain an optical disc efficiently with simple equipment.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the aforementioned purpose a manufacturing method of an optical disc of this invention, A process of forming a substrate with a dry photoresist film by pressurizing and laminating a dry photoresist film with a roller on a light transmittance state board, A stamper is arranged to the exposed-surface side of a dry photoresist film in said substrate with a dry photoresist film, Where a gap is formed between this dry photoresist film and a stamper, this substrate with a dry photoresist film and a stamper are inserted between rolls, A process of forming a pit or a groove equivalent to an information signal in an exposed surface of this dry photoresist film by contacting gradually a stamper side and an exposed surface of a dry photoresist film to a line by application of pressure from a roll, and carrying out pressing, A process which irradiates this dry photoresist film with ultraviolet rays in the state where said stamper has been piled up, and stiffens this dry photoresist film, A process separated from a dry photoresist film which hardened said stamper, It had composition which has the process of laminating a reflection film and a protective film on said hardened dry photoresist film, and a field in contact with a dry photoresist film considered said light transmittance state board as composition which is that by which surface roughening is carried out if needed further.

[0013]

[Function]After laminating a dry photoresist film and considering it as a substrate with a dry photoresist film on a light transmittance state board in the manufacturing method of the optical disc of this invention, The gap is formed among both so that the dry photoresist film and stamper in this board with a dry photoresist film may not be simultaneously close over the whole surface of this stamper. If a substrate with a dry photoresist film and a stamper are inserted between rollers in this state and it pressurizes with a roller, a substrate with a dry photoresist film and a stamper will carry out line contact so that the gap formed among both may disappear gradually. And when both do line contact in this way, while distribution does not arise in application of pressure and the transfer nature of a pit improves. Since the air which exists between stampers with a dry photoresist film is extruded one by one in the direction of a gap, air does not remain between this substrate with a dry photoresist film and stamper. Therefore, the pit which made the dry photoresist film reverse the unevenness currently formed in the stamper is transferred correctly, and the deficit of the pit by air bubbles is hardly seen. Thus, after having irradiated the dry photoresist film with energy lines, such as ultraviolet rays, where a substrate with a dry photoresist film and a stamper are piled up, and stiffening this dry photoresist film, By removing a stamper, very few pits of a recorded information defect can be formed.

[0014]And since it is possible to use a laminating device for pit formation, a large-sized pressurizer [ as / in a conventional method ] etc. are not needed, but the optical disc which has the above outstanding characteristics can be efficiently manufactured using a simple device.

[0015]

[Example]The example of this invention is described with reference to drawings below. Drawing 1 is an explanatory view showing an example of the process of the manufacturing method of the optical disc of this invention, and drawing 2 is an explanatory view showing the lamination of the optical disc obtained by the manufacturing method of this invention.

[0016]The manufacturing method of the optical disc of this invention, La Stampa is arranged to the exposed-surface side of the dry photoresist film in the substrate formation process with a film and the substrate with a dry photoresist film which form a substrate with a dry photoresist film by pressurizing and laminating a dry photoresist film with a roller on a light transmittance state board. Where a gap is formed between this dry photoresist film and stamper, a substrate with a dry photoresist film and a stamper are inserted between rolls. The pressing process of forming the pit equivalent to an information signal in the exposed surface of a dry photoresist film by contacting gradually a stamper side and the exposed surface of a dry photoresist film to a line by application of pressure from a roll, and carrying out pressing. The process which irradiates a dry photoresist film with ultraviolet rays in the state where the stamper has been piled up, and stiffens a dry photoresist film. It has a process separated from the dry photoresist film which hardened the stamper, and the process of laminating a reflection film and a protective film on the hardened dry photoresist film.

[0017]The 1st process of this invention is a substrate formation process with a film which forms a substrate with a dry photoresist film by supplying and laminating the dry photoresist film 2 on the light transmittance state board 1, as shown in drawing 1 (a).

[0018]As a formation material of the light transmittance state board 1 with which use is presented, For example, it is especially used suitably from the resin which has high transparency, such as polycarbonate (PC) and polymethylmethacrylate (PMMA), being used suitably, and polycarbonate (PC) being excellent in a resistance to environment, and excelling also in dimensional stability.

[0019]When that formation material is resin, it is formed in one, for example of injection molding, but it clips from a resin sheet to specified shape not only in such an injection-molding resin substrate, for example, or it pierces, and this light transmittance state board 1 may be obtained. It may form by what is called 2P (photo polymerization) law. The thickness of this light transmittance state board is usually about 1.2 mm.

[0020]It is preferred that surface roughening is carried out to such an extent that the field in contact with the dry photoresist film 2 in this light transmittance state board 1 does not change the optical path of a reading beam. By carrying out surface roughening of the surface, adhesion area with the dry photoresist film 2 is expanded, and, as a result, adhesive strength improves.

[0021]In this manufacturing method, the dry photoresist film 2 is laminated on the above light transmittance state boards 1. 3,500 poise - 400,000 poise of viscosity in a room temperature and an uncured state of the dry photoresist film 2 with which use is presented is usually 20,000-40,000 poise preferably.

And it has the character hardened by the exposure of ultraviolet rays, and a solvent is not included substantially.

[0022]When the viscosity in the room temperature and uncured state of the dry photoresist film 2 is less than 3,500 poise, problems, like become a fluid mostly, and film shape is no longer maintained or cure shrinkage becomes excessive may be produced. On the other hand, if this viscosity exceeds 400,000 poise, the welding pressure which formation of a pit takes will be set to not less than several 10t, the light transmittance state board 1 will become easy to receive a mechanical deformation with this pressure, and the inconvenience that a pressurizer will be enlarged arises. At the process of carrying out pressing of the pit to such a dry photoresist film 2 using a stamper if the aforementioned viscosity of the dry photoresist film 2 exceeds 400,000 poise. While air bubbles remain easily in the dry photoresist film 2, the adhesion power of this dry photoresist film 2 to the light transmittance state board 1 may not no longer be obtained fully.

[0023]5-200 micrometers of thickness of the dry photoresist film 2 of an uncured state are usually 30-80 micrometers preferably. When the thickness of the dry photoresist film 2 is less than 5 micrometers, and the pit transferred on such a dry photoresist film 2 is as deep as about 0.3-1.0 micrometer, transfer nature may get worse. On the other hand, when the thickness of the dry photoresist film 2 exceeds 200 micrometers, such a dry photoresist film 2 becomes easy to generate a wrinkle on a film during preservation in an uncured state, and the stress by cure shrinkage may become excessive.

[0024]Such a dry photoresist film 2 is formed with the photo-setting resin constituent which changes with bridge construction and/or polymerizations to the amount polymer of polymers, and a photopolymerization type photosensitive resin composition is mentioned as such a photo-setting resin constituent, for example.

[0025]This photopolymerization type photosensitive resin composition contains an ethylene nature unsaturated monomer, a photopolymerization initiator, and binder polymer. Here as an ethylene nature unsaturated monomer, For example, t-butyl acrylate, 1,5-pentanediol diacrylate, N and N-diethylamino ethyl acrylate, ethylene glycol diacrylate, 1,4-butanediol diacrylate, diethylene glycol diacrylate, 1,3-pro pansy ORUJI acrylate, decamethyleneglycol diacrylate, Decamethylene glycol dimethacrylate, 1,4-cyclohexenediol diacrylate, 2,2-dimethylolpropane diacrylate, glycerol diacrylate, tripropylene glycol

diacrylate -- and, [ glycerol doria ] trimethylolpropane triacrylate -- and, [ pentaerythritol doria ] Polyoxy ethylation trimethylolpropane triacrylate, polyoxy ethylation trimethylolpropanetrimethacrylate, 2,2-JI (p-hydroxyphenyl)-propane diacrylate, 2,2-JI (p-hydroxyphenyl)-propane dimethacrylate, pentaerythritol tetraacrylate, triethylene glycol diacrylate, Polyoxy ethyl-2,2-di-(p-hydroxyphenyl) propane dimethacrylate, Triethylene glycol dimethacrylate, polyoxy propyl trimethylolpropane triacrylate, Ethylene glycol dimethacrylate, butylene-glycol dimethacrylate, 1,3-pro pansy ORUJI methacrylate, 1,2,4-butanetriol trimethacrylate, 2,2,4-trimethyl 1,3-pentanediol dimethacrylate, pentaerythritol tetra methacrylate, trimethylolpropanetrimethacrylate, 1,5-pentanediol dimethacrylate, etc. are mentioned.

[0026]For example, these ethylene nature unsaturated monomers are kind independent, or two or more sorts are put together and they are used. The content of the ethylene nature unsaturated monomer in a photopolymerization type photosensitive resin composition is usually 15 to 50 % of the weight preferably five to 90% of the weight.

[0027]As a photopolymerization initiator, for example 9,10-anthraquinone, 1-chloroanthraquinone, 2-chloroanthraquinone, 2-methylantraquinone, 2-ethylantraquinone, 2-t-butylantraquinone, octamethylantraquinone, 1,4-naphthoquinone, 9,10-phenan TOREKINON, 1,2-benzanthraquinone, 2,3-benzanthraquinone, 2-methyl-1,4-naphthoquinone, a 2,3-dichloronaphthoquinone, 1,4-dimethylantraquinone, a 2,3-dichloronaphthoquinone, 1,4-dimethylantraquinone, 2,3-dimethylantraquinone, 2,3-diphenylantraquinone, 2-phenylantraquinone, The sodium salt of anthraquinone alpha-sulfonic acid, 3-chloro-2-methylantraquinone, Polynuclear quinone, such as retene quinone and 7,8,9,10-tetrahydro naphthacene quinone, Benzoin, PIBAROIN, acyloin ether, alpha-hydrocarbon substitution aromatic acyloin, phenazine, oxazine, a Michler's ketone, benzophenone, a cyclohexadiene compound, etc. are mentioned. For example, it is also preferred to use a sensitizer with these photopolymerization initiators.

[0028]For example, these photopolymerization initiators are kind independent, or two or more sorts are put together and they are used. The content of the photopolymerization initiator in a photopolymerization type photosensitive resin composition is usually 1 to 5 % of the weight preferably 0.5 to 30% of the weight.

[0029]As binder polymer, for example Polymethylmethacrylate, Polyethyl methacrylate, polyvinyl acetate, polyvinyl acetate / acrylate, Polyvinyl acetate/methacrylate, ethylene / vinyl acetate copolymer, Polystyrene polymer and a copolymer, vinylidenechloride / acrylonitrile, The copolymer of vinylidenechloride / methacrylate, and vinylidenechloride / vinylidene acetate, Polyvinylchloride and a copolymer, butadiene/acrylonitrile, Acrylonitrile / butadiene / styrene, methacrylate / acrylonitrile / butadiene / styrene copolymer, 2-chlorobutadiene 1,3-polymer, chlorinated rubber, styrene / butadiene / styrene, Epoxide containing styrene / isoprene / styrene block copolymer, an acrylate group, or a methacrylate group, Copolyester, polyamide, cellulose ester, cellulose ether, polycarbonate, a polyvinyl acetal, polyformaldehyde, etc. are mentioned.

[0030]For example, these binder polymer is kind independent, or two or more sorts combine it, is carried out, and is used. The content of binder polymer in a photopolymerization type photosensitive resin composition is usually 15 to 50 % of the weight preferably five to 90% of the weight.

[0031]For example, the photopolymerization type photosensitive resin composition containing these ingredients, The viscosity in the room temperature and uncured state of the dry photoresist film 2 may contain other ingredients, for example, a plasticizer, a thickener, an ultraviolet ray absorbent, the antioxidant, the fluorescence bleach, the thermostabilizer, the release agent, etc. in the range which does not deviate from the aforementioned range.

[0032]The content of these ingredients in a photopolymerization type photosensitive resin composition is usually 5 to 15 % of the weight preferably zero to 25% of the weight about a plasticizer.

About other ingredients, it is usually 1 to 4 % of the weight preferably zero to 5% of the weight, respectively.

[0033]As a photoresist constituent which forms the dry photoresist film 2, the amount type photosensitive resin composition of Koji and an optical bridge construction type photosensitive resin composition other than said photopolymerization photosensitive resin composition are mentioned, for example.

[0034]As shown in drawing 1 (a), such a dry photoresist film 2, For example, it is twisted around the film supply roll 51 with the gestalt of the layered product of the base film 21 which consists of a polyethylene terephthalate (PET) film, and the cover film 22 which consists of a polyethylene (PE) film. This dry photoresist film 2 is pulled out from the film supply roll 51 in the state where the whole surface of the dry photoresist film 2 which is not hardened [ which was exposed by rolling round the cover film 22, for example with the cover film coiling roll 52 ] counters with the light transmittance state board 1. Thus, the dry photoresist film 2 which is not hardened [ which was pulled out ] is pressed in the state where it was piled up with the light transmittance state board 1 with the exaggerated roll 53 and the under roll 54, and the light transmittance state board 1 and the unhardened dry photoresist film 2 are laminated, and it is stuck by pressure.

[0035]The strip of the base film 21 laminated by the whole surface of the unhardened dry photoresist film 2 is carried out in one before a stamper is laid on top of this dry photoresist film 2 of stages.

[0036]Next, by cutting the substrate 10 with a dry photoresist film which is a layered product of the light transmittance state board 1 and the dry photoresist film 2 which were obtained at the 1st above-mentioned process along the dashed line shown, for example in drawing 1 (b), this layered product is made into the predetermined shape of an optical disc, and the garbage of this layered product is removed.

[0037]Then, as shown in drawing 1 (c), the stamper 32 is laid in the transfer base 31, the substrate 10 with a dry photoresist film of the optical disc shape obtained at the above-mentioned process on this is laid, and the stamper 32 is positioned using the alignment jig 33.

[0038]After positioning as mentioned above, as shown in drawing 1 (d), the stamper 32 and the optical disc-shaped substrate 10 with a dry photoresist film which were laid in the transfer base 31, It inserts between the exaggerated roll 61 and the under roll 62, and presses gradually to optical disc-shaped the substrate 10 with a dry photoresist film and the stamper 32 at a line, putting it. In this way, by pressing to a line, the pit shapes formed in the unhardened dry photoresist film 2 at the stamper 32 are transferred, and the pit 5 is formed. And in this process, optical disc-shaped the substrate 10 with a dry photoresist film and the stamper 32 are inserted between this exaggerated roll 61 and the under roll 62 in the state where the gap 34 was made to form among both. Such a gap 34 can be formed by incurvating this board 10 with a dry photoresist film by supporting the optical disc-shaped substrate 10 with a dry photoresist film with a suitable jig, for example. Such a gap 34 can be formed also by inserting a jig suitable between the optical disc-shaped substrate 10 with a dry photoresist film, and the stamper 32.

[0039]As mentioned above, in this process, where the aforementioned gap 34 is formed, optical disc-shaped the substrate 10 with a dry photoresist film and the stamper 32 are inserted between the exaggerated roll 61 and the under roll 62. By

pressurizing with the rolls 61 and 62, it pressurizes so that a stamper side and the exposed surface of the dry photoresist film 2 may contact a line gradually. So that the stamper 32 arranged on the transfer base 31 and the dry photoresist film 2 of the uncured state in the substrate 10 with a dry photoresist film of the optical disc shape arranged on this may not be field contact and may specifically carry out line contact, Optical disc-shaped the substrate 10 with a dry photoresist film and the stamper 32 are inserted between the exaggerated roll 61 and the under roll 62, and the gap 34 is extinguished gradually, pressurizing with both the rolls 61 and 62. By this, without involving in air between the stamper 32 and the exposed surface of the dry photoresist film 2 of an uncured state, The air among both can be extruded one by one from the gap 34, and a stamper side and the exposed surface of the dry photo-curing film 2 can carry out direct contact, and it can form in the exposed surface of the dry photoresist film 2 of an uncured state the pit equivalent to the information signal formed in La Stampa 32-.

[0040]the welding pressure of the rolls 61 and 62 for carrying out line contact as mentioned above — usually — 0.5–50kg[ $\text{cm}$ ] 2 — it is 5 – 20 kg/ $\text{cm}^2$  preferably. The feed rate with the exaggerated roll 61 and the under roll 62 is usually a 0.1–2-m part grade for /preferably by 0.05–10-m/.

[0041]Thus, 0.02–1 micrometer of depth of the pit 5 to form is usually 0.05–0.3 micrometer preferably. If this depth is less than 0.02 micrometer, the information on the optical disc obtained may be unable to be read correctly. On the other hand, even if it makes it deeper than 1 micrometer, the effect equivalent to it is not done so, but may produce distortion in the light transmittance state board 1 on the contrary.

[0042]Then, as shown in drawing 1 (e), the optical disc-shaped substrate 10 with a dry photoresist film is picked out from the transfer base 31 in the state which the stamper 32 has piled up, The unhardened dry photoresist film 2 is irradiated with ultraviolet rays from the light transmittance state board 1 side, and all the fields of this dry photoresist film 2 are stiffened. The irradiation energy of the ultraviolet rays which this hardening takes is usually more than 100 mJ/ $\text{cm}^2$ .

It is a 1,000 mJ/ $\text{cm}^2$  grade preferably.

By the exposure of such ultraviolet rays, firm adhesive strength reveals the dry photoresist film 2 between the light transmittance state boards 1 with this hardening while hardening it.

[0043]In this way, the refractive indices of the hardened dry photoresist film 2 are usually 1.40–1.60.

The difference with the refractive index of the light transmittance state board 1 is usually 0.05 or less.

The exposure of the above ultraviolet rays can also be performed in 2 steps or more. For example, after irradiating with ultraviolet rays to such an extent that the dry photoresist film 2 hardens imperfectly (semi-hardening), where the stamper 32 is piled up, the stamper 32 can be separated according to a next process, and it can also irradiate with the ultraviolet rays of the quantity which the dry photoresist film 2 which carried out semi-hardening further hardens thoroughly.

[0044]Next, as shown in drawing 1 (f), the stamper 32 is separated from the layered product of the optical disc shape which irradiated with ultraviolet rays as mentioned above. Then, the protective layer 4 is formed on the reflection film 3 and this reflecting layer 3 on the dry photoresist film 2 stiffened as mentioned above.

[0045]As a formation material of the reflection film 3, aluminum (aluminum), an aluminum (aluminum) alloy, gold (Au), silver (Ag), copper (Cu), etc. are mentioned, for example. Also in these, aluminum (aluminum) and an aluminum (aluminum) alloy are preferred.

[0046]As a formation method of the reflection film 3, sputtering process, a vacuum deposition method, the ion plating method, etc. are mentioned, for example. 0.05–0.2 micrometer of thickness of such a reflection film 3 is usually 0.08–0.12 micrometer preferably.

[0047]Subsequently, the protective film 4 is formed, without passing via an adhesives layer on this reflection film 3. As a formation material of the protective film 4, an epoxy resin, an acrylic resin, silicone resin, urethane resin, ethylene, vinyl acetate copolymerization resin, etc. are mentioned, for example. This protective film 4 may be the ultraviolet curing nature resin painted by what is called 2P (photo polymerization) law.

[0048]2–200 micrometers of thickness of such a protective film 4 are usually 5–20 micrometers preferably. The optical disc produced by performing it above is a layered product of the light transmittance state board 1, the hardened dry photoresist film 2, the reflection film 3, and the protective film 4, as shown in drawing 2.

The pit 5 equivalent to an information signal is formed in the dry photoresist film 2.

The groove may be formed in this dry photoresist film 2 although the optical disc in which the pit 5 is formed in the dry photoresist film 2 was shown in drawing 2.

[0049]Although the shape and the size of this optical disc are suitably determined according to the use of this optical disc, when it is a compact disk (CD), for example, it is the discoid which has a center hole 15 mm in diameter in the central part at 120 mm in diameter, and that thickness is usually 1.2 mm.

[0050]The information currently recorded on this optical disc as the pit 5 or a groove is usually changed into change of the reflected light intensity of the laser beam irradiated from the light transmittance state board 1 side, and is read as variation of this reflected light intensity.

[0051]Since pressing is performed as it supplies between rolls in the state where the gap was made to form between a stamper and a dry photoresist film and a stamper and a dry photoresist contact a line in the manufacturing method of the optical disc of this invention, Since distribution does not arise in application of pressure and the air between a stamper and a dry photoresist film is sent out in the direction of a gap one by one, air does not remain between a stamper and a dry photoresist film.

Therefore, air is involved in the case of pressing with a roll, and air bubbles do not invade into an unhardened dry photoresist film, and the pit transferred by air bubbles intervening between a stamper and a dry photoresist film is not made to produce a deficit. For this reason, in the optical disc manufactured by the method of this invention, since there is also no optical-path disturbance of the read-out light resulting from the air bubbles which there is no distribution of the electrical property resulting from distribution arising in the application of pressure in the case of pit formation, and remain in a dry photoresist film, the read-out accuracy of recorded information becomes high.

[0052]And according to the method of this invention, while there is no degradation of the mechanical characteristic of a light transmittance state board, it can manufacture efficiently with the equipment which had the optical disc of the quality which does not have survival of air bubbles and was stabilized in the dry photoresist film simplified.

[0053]

[Effect of the Invention]A substrate with a dry photoresist film and a stamper are inserted between rolls so that a gap may be formed on a light transmittance state board in the manufacturing method of the optical disc of this invention between the substrate with a dry photoresist film and stamper by which the dry photoresist film of the uncured state was laminated, Since

the optical disc is manufactured through the process of contacting a substrate with a dry photoresist film, and a stamper to a line gradually with a roll, and carrying out pressing of the pit to the dry photoresist film of an uncured state. The air which distribution does not arise in the application of pressure in the case of pressing, and exists between the dry photoresist film of an uncured state and a stamper is extruded in the direction of a gap one by one, and it does not produce a deficit in a pit while air bubbles do not invade into a dry photoresist film. Therefore, according to the method of this invention, the optical disc in which the high-precision information signal was recorded can be manufactured easily. And since the pressure is put on the line using the roller according to this method, the large-sized pressurizer is unnecessary and the optical disc where the quality which has the above outstanding characteristics by a simple manufacturing facility was stabilized can be manufactured efficiently.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-287864

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 1 6	7215-5D		
B 2 9 C 59/04		Z 9446-4F		
B 2 9 D 17/00		2126-4F		
G 1 1 B 7/26	5 3 1	7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-76156

(22)出願日 平成6年(1994)4月14日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71)出願人 000111889

バイオニアビデオ株式会社

山梨県中巨摩郡田宮町西花輪2680番地

(72)発明者 小笠原 清秀

山梨県中巨摩郡田宮町西花輪2680番地

バイオニアビデオ株式会社内

(72)発明者 小林 高広

山梨県中巨摩郡田宮町西花輪2680番地

バイオニアビデオ株式会社内

(74)代理人 弁理士 石川 泰男

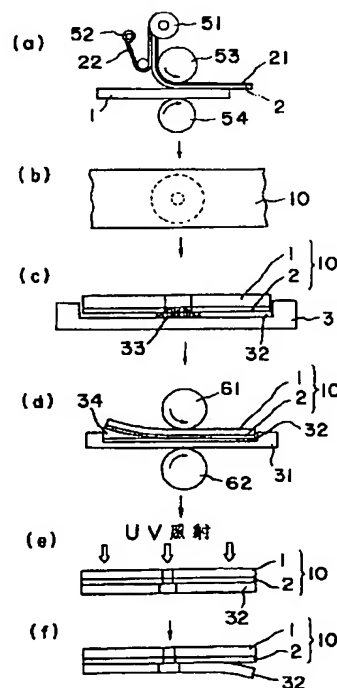
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 光ディスクの製造方法

## (57)【要約】

【目的】 生産工程における光透過性基板の機械特性の劣化およびピット形成の際の加圧の分布が生じることがないとともに、ドライ光硬化性フィルム中に気泡の残存がなく、品質の安定した光ディスクを簡易な設備で効率良く得ることのできる光ディスクの製造方法を提供する。

【構成】 光透過性基板1上に、未硬化状態のドライ光硬化性フィルム2を積層し、ドライ光硬化性フィルム付基板10とスタンパー32との間に間隙34を形成した状態でドライ光硬化性フィルム付基板10におけるドライ光硬化性フィルム2とスタンパー32とを徐々に線状に接触させて未硬化状態のドライ光硬化性フィルム2にピット5を加圧成形し、その後、この未硬化状態のドライ光硬化性フィルム2に紫外線を照射してドライ光硬化性フィルム2を硬化させた後、反射膜3および保護膜4を順次積層して光ディスクを製造する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性基板上にドライ光硬化性フィルムをローラで加圧して積層することによりドライ光硬化性フィルム付基板を形成する工程と、

前記ドライ光硬化性フィルム付基板におけるドライ光硬化性フィルムの露出面側にスタンパーを配置し、該ドライ光硬化性フィルムとスタンパーとの間に間隙を形成した状態で該ドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをロール間に挿入して、ロールからの加圧によりスタンパー面とドライ光硬化性フィルムの露出面とを線状に徐々に接触させて加圧成形することにより該ドライ光硬化性フィルムの露出面に情報信号に相当するピットを形成する工程と、

前記スタンパーを重ね合わせたままの状態で該ドライ光硬化性フィルムに紫外線を照射して該ドライ光硬化性フィルムを硬化させる工程と、

前記スタンパーを硬化したドライ光硬化性フィルムから分離する工程と、

前記硬化したドライ光硬化性フィルム上に反射膜および保護膜を積層する工程とを有することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項 2】 前記光透過性基板はドライ光硬化性フィルムと接触する面が粗面化されているものである請求項 1 記載の光ディスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ディスクの製造方法に関し、さらに詳しくは生産過程において光透過性基板の機械特性の劣化がないとともにピット形成の際の加圧に分布が生じることがなく、しかもドライ光硬化性フィルム中に気泡の残存がなく、安定した品質を有し、生産性に優れる光ディスクの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 照射されたレーザ光を記録された情報信号に応じて反射する光ディスクは、例えば音声、映像などの記録媒体として広く用いられるに至っている。

【0003】 たとえば図 3 に示すように、この光ディスクの構造としては、情報信号に相当するピット 101 が形成された光透過性基板 102 上に、光を反射する反射膜 103 が積層され、この反射膜 103 上に、さらに保護膜 104 が積層されたものが一般的である。

【0004】 そして、このような光ディスクは、例えば図 4 に示す工程により製造されている。すなわち、まず、図 4 (a) に示すように、フォトレジスト材料 201 を塗布したガラスディスク 202 にレーザ光を照射して情報を記録し、これをエッチング現像して凹凸のマスターディスクを作製する。

【0005】 次に、図 4 (b) に示すように、上記のマスターディスクを用いてニッケル電鍍することにより図 4 (c) に示すニッケルスタンパー 203 を作製す

る。その後、図 4 (d) に示すように、上記のニッケルスタンパー 203 を用いて光透過性基板 102 に情報信号に相当するピット 101 を形成する。

【0006】 次に、図 4 (e) に示すように、光透過性基板 102 の情報記録面にアルミニウム (A1) などの反射膜 103 を蒸着し、さらに図 4 (f) に示すように、この反射膜 103 上にプラスチックからなる保護膜 104 を塗設する。

【0007】 たとえば以上のような製造工程において、ニッケルスタンパー 203 を用いて光透過性基板 102 にピット 101 を形成する工程では、熱と圧力とを加えるインジェクションモルディングが採用されている。

【0008】 一方、光透過性基板にピットを形成せずに、光透過性基板上にドライ光硬化性フィルムを積層し、このドライ光硬化性フィルムにエンボス加工を施すことにより情報信号を記録する光学的に読み取り可能な媒体の製造方法も提案されている (特開平 3-116460 号公報参照)。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述のようにして製造される従来の光ディスクにおいては、上記のインジェクションモルディングの工程で加熱しながらかなり高い圧力をかける必要があるので、光透過性基板に反りが生じることがあり、光透過性基板の機械特性が劣化するという問題があり、また加熱装置および大型の加圧装置を必要とするという問題もある。さらに、ピットの形成が光透過性基板とスタンパーとの面接触による加圧成形により行われるため、加圧に分布が生じ、ピットの成形精度が未だ充分ではなく、ピットの転写性に改善の余地がある。

【0010】 一方、前述のドライ光硬化性フィルムにエンボス加工を施すことにより情報信号を光学的に読み取り可能な媒体の製造方法を光ディスクの製造に適用する場合には、使用に供するドライ光硬化性フィルムについての検討が必要である。すなわち、この方法においては、光ディスクの生産工程で未硬化のドライ光硬化性フィルムに混入した気泡がドライ光硬化性フィルム中に残存し易く、得られる光ディスクの品質が安定しないという問題がある。

【0011】 本発明はかかる事情に基づいてなされたものであり、本発明の目的は生産工程における光透過性基板の機械特性の劣化およびドライ光硬化性フィルム中の気泡の残存がなく、しかも光ディスクを簡易な設備で効率良く得ることのできる製造方法を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 前記の目的を達成するために本発明の光ディスクの製造方法は、光透過性基板上にドライ光硬化性フィルムをローラで加圧して積層することによりドライ光硬化性フィルム付基板を形成する工

程と、前記ドライ光硬化性フィルム付基板におけるドライ光硬化性フィルムの露出面側にスタンパーを配置し、該ドライ光硬化性フィルムとスタンパーとの間に間隙を形成した状態で該ドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをロール間に挿入して、ロールからの加圧によりスタンパー面とドライ光硬化性フィルムの露出面とを線状に徐々に接触させて加圧成形することにより該ドライ光硬化性フィルムの露出面に情報信号に相当するピットまたはグループを形成する工程と、前記スタンパーを重ね合わせたままの状態

#### 【0013】

【作用】本発明の光ディスクの製造方法では、光透過性基板上にドライ光硬化性フィルムを積層してドライ光硬化性フィルム付基板とした後、該ドライ光硬化性フィルム付基板におけるドライ光硬化性フィルムとスタンパーとが該スタンパーの全面にわたって同時に密接しないように両者の間に間隙を形成している。この状態でドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをローラ間に挿入してローラにより加圧すると、ドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとは両者間に形成された間隙が徐々に消滅するように線状接触する。そして、このように両者が線状接触することにより、加圧に分布が生じることがなく、ピットの転写性が向上するとともに、ドライ光硬化性フィルム付きスタンパーとの間に存在する空気が間隙方向に順次押し出されるので、このドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとの間に空気が残存しない。従って、ドライ光硬化性フィルムにはスタンパーに形成されている凹凸を反転させたピットが正確に転写され、気泡によるピットの欠損がほとんど見られない。このようにしてドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとを重ね合わせた状態でドライ光硬化性フィルムに紫外線などのエネルギー線を照射してこのドライ光硬化性フィルムを硬化させた後、スタンパーを除去することにより、記録情報欠陥の極めて少ないピットを形成することができる。

【0014】しかも、ピット形成にラミネート装置を使用することが可能であるため、従来法におけるような大型の加圧装置等を必要とせず、上記のような優れた特性を有する光ディスクを簡便な装置を用いて効率良く製造することができる。

#### 【0015】

【実施例】以下に本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の光ディスクの製造方法の工

程の一例を示す説明図であり、図2は本発明の製造方法により得られる光ディスクの層構成を示す説明図である。

【0016】本発明の光ディスクの製造方法は、光透過性基板上にドライ光硬化性フィルムをローラで加圧して積層することによりドライ光硬化性フィルム付基板を形成するフィルム付基板形成工程とドライ光硬化性フィルム付基板におけるドライ光硬化性フィルムの露出面側にスタンパーを配置し、このドライ光硬化性フィルムとスタンパーとの間に間隙を形成した状態でドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをロール間に挿入して、ロールからの加圧によりスタンパー面とドライ光硬化性フィルムの露出面とを線状に徐々に接触させて加圧成形することによりドライ光硬化性フィルムの露出面に情報信号に相当するピットを形成する加圧成形工程と、スタンパーを重ね合わせたままの状態

【0017】本発明の第1の工程は、図1(a)に示すように、光透過性基板1上にドライ光硬化性フィルム2を供給して積層することによりドライ光硬化性フィルム付基板を形成するフィルム付基板形成工程である。

【0018】使用に供する光透過性基板1の形成材料としては、たとえばポリカーボネート(PC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)などの高い透明性を有する樹脂が好適に用いられ、ポリカーボネート(PC)は、耐環境性に優れ、また寸法安定性にも優れていることから特に好適に用いられる。

【0019】この光透過性基板1は、その形成材料が樹脂である場合には、たとえば射出成形により一体的に形成されるが、そのような射出成形樹脂基板に限らず、たとえば樹脂シートから所定形状に切り抜いたり、打ち抜いたりして得られたものであってもよい。また、いわゆる2P(photo polymerization)法で形成したものであってもよい。この光透過性基板の厚さは、通常は1.2mm程度である。

【0020】なお、この光透過性基板1におけるドライ光硬化性フィルム2と接触する面は、読み取りビームの光路が変わらない程度に粗面化されていることが好ましい。表面を粗面化することにより、ドライ光硬化性フィルム2との接着面積が拡大し、その結果、接着強度が向上する。

【0021】この製造方法では、上記のような光透過性基板1上に、ドライ光硬化性フィルム2を積層する。使用に供されるドライ光硬化性フィルム2は、室温・未硬化状態での粘度が、通常、3,500ポイズ〜400,000ポイズ、好ましくは20,000〜40,000

ポイズであり、かつ紫外線の照射により硬化する性質を有し、実質的に溶剤を含まないものである。

【0022】ドライ光硬化性フィルム2の室温・未硬化状態での粘度が3,500ポイズ未満であると、ほぼ液体となりフィルム形状が維持されなくなったり、硬化収縮が過大になる等の問題を生じることがある。一方、この粘度が400,000ポイズを超えると、ピットの形成に要する加圧力が数10t以上になり、この圧力によって光透過性基板1が機械的変形を受けやすくなると共に、加圧装置が大型化してしまうという不都合が生じる。また、ドライ光硬化性フィルム2の前記の粘度が400,000ポイズを超えると、そのようなドライ光硬化性フィルム2にスタンパーを使用してピットを加圧成形する工程で、ドライ光硬化性フィルム2中に気泡が残存し易くなるとともに、光透過性基板1に対するこのドライ光硬化性フィルム2の密着力が充分に得られなくなることがある。

【0023】未硬化状態のドライ光硬化性フィルム2の厚さは通常は5~200μm、好ましくは30~80μmである。ドライ光硬化性フィルム2の厚さが5μm未満であると、そのようなドライ光硬化性フィルム2に転写するピットが例えば0.3~1.0μm程度と深い場合に転写性が悪化することがある。一方、ドライ光硬化性フィルム2の厚さが200μmを超えると、そのようなドライ光硬化性フィルム2は未硬化状態で保存中にフィルムに皺が発生し易くなり、また硬化収縮による応力が過大になることがある。

【0024】このようなドライ光硬化性フィルム2は、架橋および/または重合により高分子量ポリマーに変化する光硬化性樹脂組成物により形成され、そのような光硬化性樹脂組成物としては、例えば光重合型感光性樹脂組成物が挙げられる。

【0025】この光重合型感光性樹脂組成物は、エチレン性不飽和モノマー、光重合開始剤およびバインダーポリマーを含有する。ここで、エチレン性不飽和モノマーとしては、たとえばt-ブチルアクリレート、1,5-ペンタンジオールジアクリレート、N,N-ジエチルアミノエチルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1,3-プロパンジオールジアクリレート、デカメチレングリコールジアクリレート、デカメチレングリコールジメタクリレート、1,4-シクロヘキセンジオールジアクリレート、2,2-ジメチロールプロパンジアクリレート、グリセロールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、グリセロールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリトリールトリアクリレート、ポリオキシエチル化トリメチロールプロパントリアクリレート、ポリオキシエチル化トリメチロールプロパントリメタクリレート、2,2-ジ(p-

ヒドロキシフェニル) -プロパンジアクリレート、2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル) -プロパンジメタクリレート、ペンタエリトリールテトラアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリオキシエチル-2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル) プロパンジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ブチレングリコールジメタクリレート、1,3-プロパンジオールジメタクリレート、1,2,4-ブタントリオールトリメタクリレート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジメタクリレート、ペンタエリトリールテトラメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレートおよび1,5-ペンタンジオールジメタクリレートなどが挙げられる。

【0026】たとえばこれらのエチレン性不飽和モノマーは一種単独で、あるいは二種以上が組み合わせられて用いられる。光重合型感光性樹脂組成物におけるエチレン性不飽和モノマーの含有率は、通常、5~90重量%、好ましくは15~50重量%である。

【0027】光重合開始剤としては、たとえば9,10-アントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-t-ブチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1,4-ナフトキノ、9,10-フェナントレキノ、1,2-ベンズアントラキノン、2,3-ベンズアントラキノン、2-メチル-1,4-ナフトキノ、2,3-ジクロロナフトキノ、1,4-ジメチルアントラキノン、2,3-ジクロロナフトキノ、1,4-ジメチルアントラキノン、2,3-ジフェニルアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、アントラキノα-スルホン酸のナトリウム塩、3-クロロ-2-メチルアントラキノン、レテンキノ、7,8,9,10-テトラヒドロナフタセンキノなどの多核キノ類、ベンゾイン、ピパロイン、アシロインエテル、α-炭化水素置換芳香族アシロイン、フェナジン、オキサジン、ミヒラーケトン、ベンゾフェノン、シクロヘキサジエン化合物などが挙げられる。たとえばこれらの光重合開始剤とともに増感剤を用いることも好ましい。

【0028】たとえばこれらの光重合開始剤は一種単独で、あるいは二種以上が組み合わせられて用いられる。光重合型感光性樹脂組成物における光重合開始剤の含有率は、通常、0.5~30重量%、好ましくは1~5重量%である。

【0029】バインダーポリマーとしては、たとえばポリメチルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリビニルアセテート、ポリビニルアセテート/アクリレート、ポリビニルアセテート/メタクリレート、エチ

レン／ビニルアセテートコポリマー、ポリスチレンポリマーおよびコポリマー、ビニリデンクロリド／アクリロニトリル、ビニリデンクロリド／メタクリレートとビニリデンクロリド／ビニリデンアセテートとのコポリマー、ポリビニルクロリドおよびコポリマー、ブタジエン／アクリロニトリル、アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン、メタクリレート／アクリロニトリル／ブタジエン／スチレンコポリマー、２－クロロブタジエン１，３－ポリマー、塩素化ゴム、スチレン／ブタジエン／スチレン、スチレン／イソプレン／スチレンブロックコポリマー、アクリレート基またはメタクリレート基を含むエポキシド、コポリエステル、ポリアミド、セルロースエステル、セルロースエーテル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタールおよびポリホルムアルデヒドなどが挙げられる。

【００３０】たとえばこれらのバインダーポリマーは一種単独で、あるいは二種以上が組み合わせられて用いられる。光重合型感光性樹脂組成物におけるバインダーポリマーの含有率は、通常、５～９０重量％、好ましくは１５～５０重量％である。

【００３１】たとえばこれらの成分を含有する光重合型感光性樹脂組成物は、ドライ光硬化性フィルム２の室温・未硬化状態における粘度が前記の範囲を逸脱しない範囲で他の成分、例えば可塑剤、増粘剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、蛍光漂白剤、熱安定剤、離型剤などを含有していてもよい。

【００３２】光重合型感光性樹脂組成物におけるこれらの成分の含有率は、可塑剤については、通常、０～２５重量％、好ましくは５～１５重量％であり、その他の成分については、それぞれ通常、０～５重量％、好ましくは１～４重量％である。

【００３３】また、ドライ光硬化性フィルム２を形成する光硬化性組成物としては、前記光重合感光性樹脂組成物のほかに、たとえば光二量型感光性樹脂組成物、光架橋型感光性樹脂組成物が挙げられる。

【００３４】図１（ａ）に示すように、このようなドライ光硬化性フィルム２は、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムからなるベースフィルム２１と例えばポリエチレン（PE）フィルムからなるカバーフィルム２２との積層体の形態でフィルム供給ロール５１に巻き付けられている。このドライ光硬化性フィルム２は、例えばカバーフィルム巻取ロール５２でカバーフィルム２２を巻取ることにより露出した未硬化のドライ光硬化性フィルム２の一面が光透過性基板１と対向する状態でフィルム供給ロール５１から引き出される。このようにして引き出された未硬化のドライ光硬化性フィルム２は、オーバーロール５３とアンダーロール５４とにより光透過性基板１と重ね合わされた状態で押圧され、光透過性基板１と未硬化のドライ光硬化性フィルム２とが積層され、圧着される。

【００３５】なお、未硬化のドライ光硬化性フィルム２の一面に積層されているベースフィルム２１は、このドライ光硬化性フィルム２にスタンパーが重ね合わされる前のいずれかの段階で剥離除去される。

【００３６】次に、上記の第１の工程で得られた光透過性基板１とドライ光硬化性フィルム２との積層体であるドライ光硬化性フィルム付基板１０を、例えば図１

（ｂ）に示す破線に沿ってカットすることにより該積層体を光ディスクの所定の形状とし、この積層体の不要部分を除去する。

【００３７】その後、図１（ｃ）に示すように、転写ベース３１にスタンパー３２を載置し、この上に上記の工程で得られた光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０を載置し、位置合わせ治具３３を用いてスタンパー３２の位置決めを行う。

【００３８】上記のようにして位置決めを行った後、図１（ｄ）に示すように、転写ベース３１に載置したスタンパー３２と光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とを、オーバーロール６１とアンダーロール６２との間に挿入し、光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とスタンパー３２とに徐々に線状に圧力をかけて押圧する。こうして線状に押圧することにより、未硬化のドライ光硬化性フィルム２にスタンパー３２に形成されたピット形状を転写してピット５を形成する。そして、この工程では、光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とスタンパー３２とは、両者間に間隙３４を形成させた状態でこのオーバーロール６１とアンダーロール６２との間に挿入される。このような間隙３４は、例えば光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０を適当な治具で支持することにより該ドライ光硬化性フィルム付基板１０を湾曲させることによって形成することができる。また、このような間隙３４は、光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とスタンパー３２との間に適当な治具を挿入することによっても形成することができる。

【００３９】前述のように、この工程では、前記の間隙３４が形成された状態で光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とスタンパー３２とをオーバーロール６１とアンダーロール６２との間に挿入して、ロール６１、６２で加圧することにより、スタンパー面とドライ光硬化性フィルム２の露出面とが線状に徐々に接触するように加圧する。具体的には、転写ベース３１上に配置されたスタンパー３２とこの上に配置した光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０における未硬化状態のドライ光硬化性フィルム２とが面接触ではなく線接触するように、光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板１０とスタンパー３２とをオーバーロール６１とアンダーロール６２との間に挿入し、両ロール６１、６２で加圧しつつ間隙３４を徐々に消滅させる。これにより、スタンパー３２と未硬化状態のドライ光硬

化性フィルム 2 の露出面との間に空気が巻き込まれることなく、両者の間にある空気は間隙 34 から順次押し出され、スタンパー面とドライ光硬化性フィルム 2 の露出面とが直接接触して、スタンパ 32 に形成された情報信号に相当するピットを未硬化状態のドライ光硬化性フィルム 2 の露出面に形成することができる。

【0040】上記のように線状接触させるためのロール 61、62 の加圧力は、通常、 $0.5 \sim 50 \text{ kg/cm}^2$ 、好ましくは  $5 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$  である。また、オー

バーロール 61 とアンダーロール 62 とによる送り速度は、通常、 $0.05 \sim 10 \text{ m/分}$ 、好ましくは  $0.1 \sim 2 \text{ m/分}$  程度である。

【0041】このようにして形成するピット 5 の深さは、通常、 $0.02 \sim 1 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $0.05 \sim 0.3 \mu\text{m}$  である。この深さが  $0.02 \mu\text{m}$  未満であると、得られる光ディスクの情報の読出しが正確に行えないことがある。一方、 $1 \mu\text{m}$  よりも深くしても、それに相当する効果は奏されず、かえって光透過性基板 1 に歪みを生じることがある。

【0042】その後、図 1 (e) に示すように、光ディスク形状のドライ光硬化性フィルム付基板 10 をスタンパー 32 が重ねられたままの状態にて転写ベース 31 から取り出し、光透過性基板 1 側から未硬化のドライ光硬化性フィルム 2 に紫外線を照射して該ドライ光硬化性フィルム 2 の全領域を硬化させる。この硬化に要する紫外線の照射エネルギーは、通常、 $100 \text{ mJ/cm}^2$  以上であり、好ましくは  $1,000 \text{ mJ/cm}^2$  程度である。こうした紫外線の照射によってドライ光硬化性フィルム 2 は硬化するとともに、この硬化に伴って光透過性基板 1 との間に強固な接着強度が発現する。

【0043】こうして硬化したドライ光硬化性フィルム 2 の屈折率は、通常、 $1.40 \sim 1.60$  であり、光透過性基板 1 の屈折率との差は、通常は  $0.05$  以下である。なお、上記のような紫外線の照射は、2 回以上に分けて行うこともできる。例えばスタンパー 32 を重ねた状態でドライ光硬化性フィルム 2 が不完全に硬化（半硬化）する程度に紫外線を照射した後、次工程に従ってスタンパー 32 を分離し、さらに半硬化したドライ光硬化性フィルム 2 が完全に硬化する量の紫外線を照射することもできる。

【0044】次に、図 1 (f) に示すように、上記のようにして紫外線を照射した光ディスク形状の積層体からスタンパー 32 を分離する。その後、上記のようにして硬化させたドライ光硬化性フィルム 2 上に反射膜 3 およびこの反射層 3 の上に保護膜 4 を形成する。

【0045】反射膜 3 の形成材料としては、たとえばアルミニウム (Al)、アルミニウム (Al) 合金、金 (Au)、銀 (Ag)、銅 (Cu) などが挙げられる。これらのなかでも、好ましいのはアルミニウム (Al)、アルミニウム (Al) 合金である。

【0046】反射膜 3 の形成方法としては、たとえばスパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などが挙げられる。このような反射膜 3 の厚さは、通常、 $0.05 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $0.08 \sim 0.12 \mu\text{m}$  である。

【0047】次いで、この反射膜 3 上に、接着剤層を介してあるいは介することなく保護膜 4 を形成する。保護膜 4 の形成材料としては、例えばエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂などが挙げられる。また、この保護膜 4 は、いわゆる 2P (photo polymerization) 法により塗設された紫外線硬化性樹脂であってもよい。

【0048】このような保護膜 4 の厚さは、通常、 $2 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $5 \sim 20 \mu\text{m}$  である。上記のようにして得られる光ディスクは、図 2 に示すように、光透過性基板 1 と硬化したドライ光硬化性フィルム 2 と反射膜 3 と保護膜 4 との積層体であり、ドライ光硬化性フィルム 2 には情報信号に相当するピット 5 が形成されている。なお、図 2 には、ドライ光硬化性フィルム 2 にピット 5 が形成されている光ディスクを示したが、このドライ光硬化性フィルム 2 にはグルーブが形成されていてもよい。

【0049】この光ディスクの形状および大きさは、この光ディスクの用途に応じて適宜に決定されるが、たとえばコンパクトディスク (CD) の場合、直径  $120 \text{ mm}$  で中心部に直径  $15 \text{ mm}$  のセンターホールを有する円盤状であり、その厚さは、通常  $1.2 \text{ mm}$  である。

【0050】この光ディスクにピット 5 またはグルーブとして記録されている情報は、通常、光透過性基板 1 側から照射されたレーザー光の反射光強度の変化に変換されこの反射光強度の変化量として読み取られる。

【0051】本発明の光ディスクの製造方法では、スタンパーとドライ光硬化性フィルムとの間に間隙を形成させた状態でロール間に供給してスタンパーとドライ光硬化性フィルムとが線状に接触するようにして加圧成形を行うので、加圧に分布が生じることがなく、またスタンパーとドライ光硬化性フィルムとの間の空気が順次間隙方向に送り出されるので、スタンパーとドライ光硬化性フィルムとの間に空気が残存することもない。従って、ロールによる加圧成形の際に空気が巻き込まれて未硬化のドライ光硬化性フィルム中に気泡が侵入することがなく、またスタンパーとドライ光硬化性フィルムとの間に気泡が介在して転写されたピットに欠損を生じさせることもない。このため本発明の方法で製造された光ディスクでは、ピット形成の際の加圧に分布が生じること起因する電気特性の分布がなく、またドライ光硬化性フィルム中に残存する気泡に起因する読出し光の光路妨害もないため、記録情報の読み出し精度が高くなる。

【0052】そして、本発明の方法によれば、光透過性基板の機械特性の劣化がないとともに、ドライ光硬化性

フィルム中に気泡の残存がなくて安定した品質の光ディスクを簡略化された設備で効率良く製造することができる。

### 【0053】

【発明の効果】本発明の光ディスクの製造方法では、光透過性基板上に未硬化状態のドライ光硬化性フィルムが積層されたドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとの間に空隙が形成されるようにドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをロール間に挿入し、ドライ光硬化性フィルム付基板とスタンパーとをロールにより徐々に線状に接触させて未硬化状態のドライ光硬化性フィルムにピットを加圧成形する工程を経て光ディスクを製造しているので、加圧成形の際の加圧に分布が生じることがなく、また未硬化状態のドライ光硬化性フィルムとスタンパーとの間に存在する空気は順次空隙方向に押し出され、ドライ光硬化性フィルム中に気泡が侵入することがないとともにピットに欠損を生じることがない。従って、本発明の方法によれば、精度の高い情報信号が記録された光ディスクを容易に製造することができる。しかも、この方法によれば、ローラを用いて線状に圧力を\*

かけているので、大型の加圧装置は不要であり、簡易な製造設備で上記のような優れた特性を有する品質の安定した光ディスクを効率良く製造することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の一例を示す工程図である。

【図2】本発明の方法により製造される光ディスクの一例を示す説明図である。

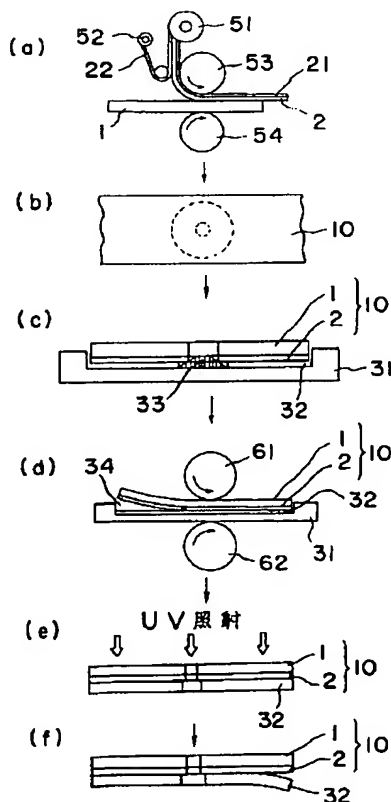
【図3】従来の光ディスクの一例を示す説明図である。

【図4】従来の光ディスクの製造方法の一例を示す工程図である。

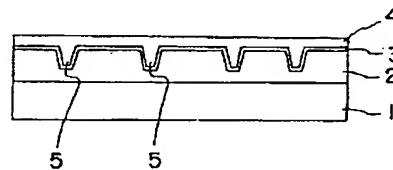
### 【符号の説明】

- 1…光透過性基板
- 2…ドライ光硬化性フィルム
- 3…反射膜
- 4…保護膜
- 5…ピット
- 32…スタンパー
- 34…空隙
- 61…オーバーロール
- 62…アンダーロール

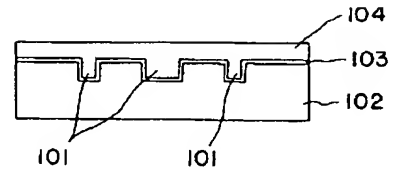
【図1】



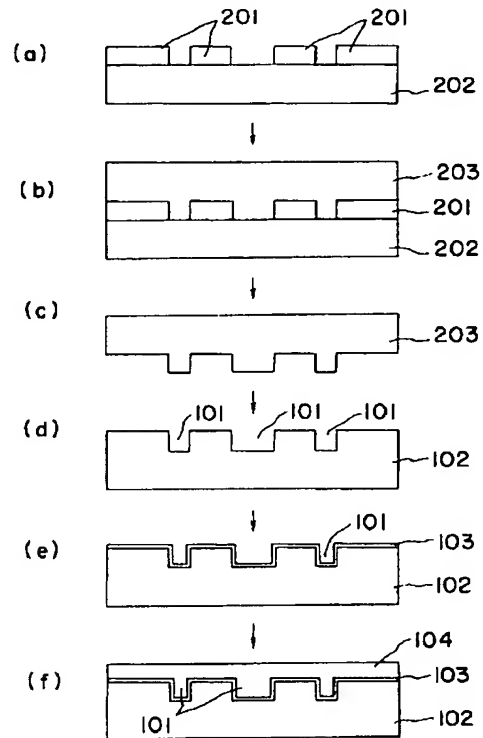
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 藤井 清朗  
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ  
イオニアビデオ株式会社内

(72)発明者 小笹 直人  
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ  
イオニアビデオ株式会社内

(72)発明者 藤森 二郎  
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ  
イオニアビデオ株式会社内